

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-221193

(43)Date of publication of application : 09.08.1994

(51)Int.Cl.

F02D 19/08
F02D 41/02

(21)Application number : 05-014301

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 29.01.1993

(72)Inventor : MORIMOTO KENJI
TERAMOTO TAKAFUMI
MAMIYA KIYOTAKA
SHIRAISHI TORU

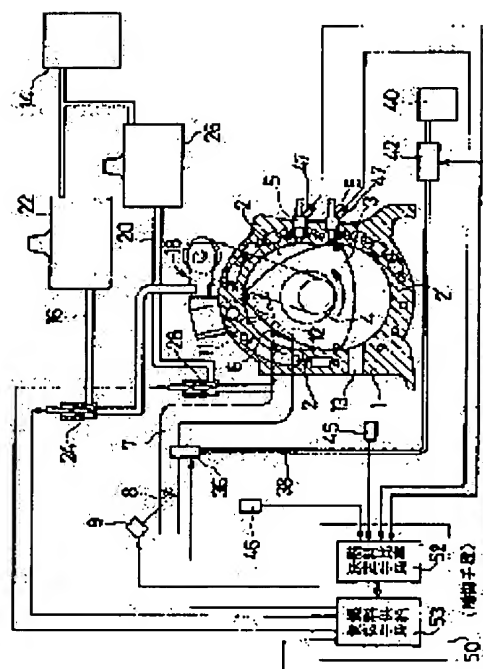
(54) GAS FUEL FEED ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the fuel consumption and embody engine performance while exhaust gas from a gas fuel feed engine is purified.

CONSTITUTION: The temperature state of an ignition plug is estimated through detection of the load state of an engine by means of a number of revolutions of engine sensor 45 and an accelerator opening sensor 46 or an ignition plug temperature is detected by means of a plug temperature sensor 47. As a result, when it is confirmed that the plug temperature is low, it is decided by a fuel ratio deciding means 52 in an ECU 50 serving as a control means that a feed ratio of gas fuel is increased.

Meanwhile, when the plug temperature is in a high state, it is decided by the fuel ratio deciding means 52 that a feed ratio of liquid fuel is increased. Flow rate regulating valves 24 and 28 are controlled by a fuel feed control means 53 according to the decided feed ratio to regulate gas fuel, and liquid fuel is regulated by controlling a fuel pump 42 and an injector 36.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

TSN 2004-35042
TY 354
31811

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-221193

(43)公開日 平成6年(1994)8月9日

(51)Int.Cl.⁵

F 0 2 D 19/08
41/02

識別記号

庁内整理番号

C 7049-3G
3 2 5 K 8011-3G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平5-14301

(22)出願日 平成5年(1993)1月29日

(71)出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72)発明者 森本 賢治

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

(72)発明者 寺本 隆文

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

(72)発明者 間宮 清孝

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

(74)代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

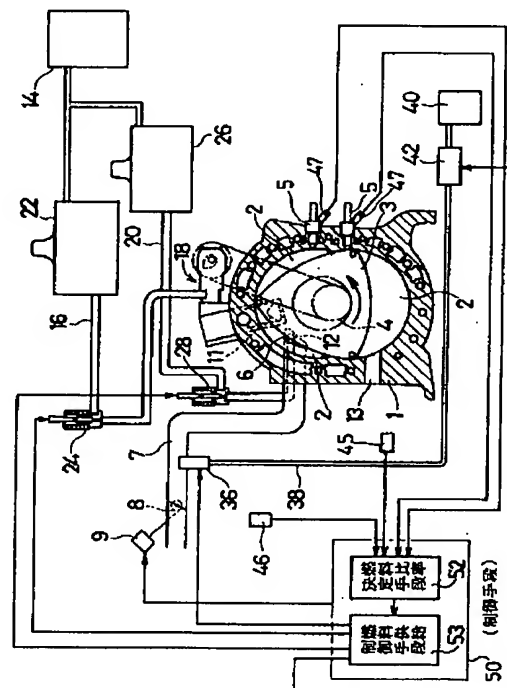
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 気体燃料供給エンジン

(57)【要約】

【目的】 気体燃料供給エンジンにおいてその排気の浄化を図りながら、燃費の向上と要求されるエンジン性能の実現を図る。

【構成】 エンジン回転数センサ45およびアクセル開度センサ46などにより、エンジンの負荷状態を検出して点火プラグの温度状態を推定するか、あるいはプラグ温度センサ47により点火プラグ温度を検出した結果、プラグ温度が低温状態であると確認された場合には、制御手段としてのECU50内の燃料比率決定手段52が、気体燃料の供給比率を増大させて決定し、一方高温状態であると確認された場合には燃料比率決定手段52が液体燃料の供給比率を増大させて決定し、この決定された供給比率に従って燃料供給制御手段53が、流量調整弁24、28等を制御して気体燃料を調整し、ヒューエルポンプ42及びインジェクタ36を制御して液体燃料を調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 水素ガスを含む気体燃料を気体燃料タンク内からエンジンに供給する気体燃料供給手段を備えた気体燃料供給エンジンにおいて、上記エンジンに液体燃料を供給する液体燃料供給手段と、点火プラグ温度もしくはこれに関連する要素を検出するプラグ温度要素検出手段と、このプラグ温度要素検出手段による検出値が低温状態を示している場合には全供給燃料に対する上記気体燃料の供給比率を大とし、高温状態を示している場合には液体燃料の前記供給比率を大とする制御手段とを備えたことを特徴とする気体燃料供給エンジン。

【請求項2】 上記プラグ温度要素検出手段としてプラグ温度センサを設けて点火プラグ温度を検出するとともに、この点火プラグ温度が燃料切換の判定基準となる切換基準温度より低い状態では上記気体燃料を供給し、点火プラグ温度が上記切換基準温度より高い状態では液体燃料を供給するように、上記制御手段を構成したことを特徴とする請求項1記載の気体燃料供給エンジン。

【請求項3】 エンジンの負荷状態を検出する負荷検出手段と、エンジンの回転数を検出する回転数検出手段とでプラグ温度要素検出手段を構成し、エンジンが高負荷、高回転数の運転状態では液体燃料を供給し、高負荷、高回転以外の運転状態では上記気体燃料を供給するように前記制御手段を構成したことを特徴とする請求項1記載の気体燃料供給エンジン。

【請求項4】 上記プラグ温度センサにて点火プラグ温度を検出するとともに、この点火プラグ温度の上昇につれて全供給燃料に対する上記気体燃料の供給比率を減少させるように、上記制御手段を構成したことを特徴とする請求項1記載の気体燃料供給エンジン。

【請求項5】 エンジンの負荷状態を検出する負荷検出手段と、エンジンの回転数を検出する回転数検出手段とでプラグ温度要素検出手段を構成し、エンジンが高負荷、高回転数となるに従って、全供給燃料に対する上記気体燃料の供給比率が減少するように上記制御手段を構成したことを特徴とする請求項1または請求項4記載の気体燃料供給エンジン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、水素ガスを含む気体を燃料として用いる気体燃料供給エンジンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、水素ガスを含む可燃性気体を燃料として使用する気体燃料供給エンジンの開発が進められている。上記水素ガスによるエンジンは、ハイドロカーボン（HC）や一酸化炭素（CO）の発生の恐れがなく、また着火性に優れ、エンジン内の隅々まで均一に燃焼するため、エンジンの排気の清浄化（特にHCやCOといった未燃成分の減少）に関して大きく寄与するもの

である。

【0003】 このような水素ガスによるエンジンの例として、例えば特公平1-23659号公報に示されるものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のこの種の気体燃料エンジンは、点火プラグが高温となっている場合、着火性の良い水素ガス燃料が供給されるとブレイグニション（過早着火）等を生じることがあり、エンジンの出力特性、燃費等に悪影響を及ぼす。

【0005】 また、水素ガスとガソリンとを併用するなど複数の燃料を使用する場合、プラグ熱価に関していずれの燃料にも適合した点火プラグを選定することは難しく、このためにくすぶりあるいは上記同様にブレイグニション等を生じてデポジットの抑制、あるいは燃費、排気の浄化性等の向上が妨げられていた。

【0006】 なお、特開平1-232119号公報に示されるようなエンジンは、水素ガス燃料と液化天然ガス燃料とを用意し、低負荷運転時には水素ガス燃料を用い、この水素ガス燃料が欠乏した時や高負荷運転時には液化天然ガスを供給するようにしたものであるが、このエンジンでは2種類の燃料が共に気体であり、上記高温時のブレイグニション等の問題を十分に解決することはできない。

【0007】 本発明は、このような事情に鑑み、点火プラグ温度等に基づいて液体燃料と気体燃料の供給比率を制御して燃料供給することにより、バックファイアーあるいはブレイグニション等を防止して、排気ガスの清浄化を図ると共に、燃費の向上と要求される出力性能が発揮される気体燃料供給エンジンの提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項1に係る発明は、水素ガスを含む気体燃料を気体燃料タンク内からエンジンに供給する気体燃料供給手段を備えた気体燃料供給エンジンにおいて、上記エンジンに液体燃料を供給する液体燃料供給手段と、点火プラグ温度もしくはこれに関連する要素を検出するプラグ温度要素検出手段と、このプラグ温度要素検出手段による検出値が低温状態を示している場合には全供給燃料に対する上記気体燃料の供給比率を大とし、高温状態を示している場合には液体燃料の前記供給比率を大とする制御手段とを備えた構成とした。

【0009】 請求項2に係る発明は、上記プラグ温度要素検出手段としてプラグ温度センサを設けて点火プラグ温度を検出するとともに、この点火プラグ温度が燃料切換の判定基準となる切換基準温度より低い状態では上記気体燃料を供給し、点火プラグ温度が上記切換基準温度より高い状態では液体燃料を供給するように、上記制御手段を構成した。

【0010】 請求項3に係る発明は、エンジンの負荷状

態を検出する負荷検出手段と、エンジンの回転数を検出する回転数検出手段とでプラグ温度要素検出手段を構成し、エンジンが高負荷、高回転数の運転状態では液体燃料を供給し、高負荷、高回転以外の運転状態では上記気体燃料を供給するように前記制御手段を構成した。

【0011】請求項4に係る発明は、上記プラグ温度センサにて点火プラグ温度を検出するとともに、この点火プラグ温度の上昇につれて全供給燃料に対する上記気体燃料の供給比率を減少させるように、上記制御手段を構成した。

【0012】請求項5に係る発明は、エンジンの負荷状態を検出する負荷検出手段と、エンジンの回転数を検出する回転数検出手段とでプラグ温度要素検出手段を構成し、エンジンが高負荷、高回転数となるに従って、全供給燃料に対する上記気体燃料の供給比率が減少するように上記制御手段を構成した。

【0013】

【作用】上記請求項1記載の発明によれば、エンジンの点火プラグが低温状態と確認された場合には、着火性の高い水素ガス含有の気体燃料が多く供給される。一方、

点火プラグが高温状態となっている場合には、液体燃料が多く供給されて、プレイグニションが避けられる。

【0014】上記請求項2記載の発明によれば、点火プラグ温度の検出に基づき、その低温時と高温時とで気体燃料の供給と液体燃料の供給とが切換式に変更される。

【0015】上記請求項3記載の発明によれば、エンジンの負荷状態およびエンジンの回転数検出に基づき高負荷、高回転時とそれ以外の時とで気体燃料の供給と液体燃料の供給とが切換式に変更される。

【0016】上記請求項4記載の発明によれば、点火プラグ温度の変化に応じて燃料供給比率が徐々に変えられる。

【0017】上記請求項5記載の発明によれば、エンジンの運転状態の変化に応じて燃料供給比率が徐々に変えられる。

【0018】

【実施例】本発明の一実施例を図1に基づいて説明する。なお、この実施例ではロータリピストンエンジンを示すが、本発明はレシプロエンジン等の他のエンジンにも広く適用できるものであり、またこの実施例では、液体燃料としてガソリンを使用し、気体燃料として水素ガスを

使用した場合を示している。しかしながら、本発明は、例えば液体燃料としてアルコール等を用いても良く、また気体燃料としては水素ガスを部分的に含むものを用いても良い。

【0019】図1に示すように、上記ロータリピストンエンジンはロータハウジング1を備え、このロータハウジング1とその両側に位置するサイドハウジング(図示せず)とでシリンダが形成されている。このシリンダ内

内に3つの作動室2に仕切られている。そして、この状態でロータ3が偏心軸4に支承されながら偏心回転することにより、各作動室2が容積変化し、オットーサイクルを行うようになっている。

【0020】サイドハウジングにおいて、吸気行程の作動室2に臨む位置には吸気ポート6が設けられ、この吸気ポート6に吸気通路7が接続されている。この吸気通路7には、ステップモータ9により駆動されるスロットル弁8が設けられるとともに、図略のエアクリーナやエアフローメータ等が配設されている。また、ロータハウジング1において排気行程の作動室2に臨む位置には排気ポート13が形成され、この排気ポートに図略の排気通路が接続されている。同ロータハウジング1において爆発行程の作動室2に臨む位置には点火プラグ5が配設されている。

【0021】このエンジンでは、水素ガス燃料(気体燃料)をシリンダ内に供給するため水素ガスポートが設けられ、図示の例では2つの水素ガスポート11、12が設けられている。水素ガスポート11は、吸気行程途中から圧縮行程途中まで作動室2に開口するような位置に設けられ、水素ガスポート12は上記吸気ポート6と重なる位置に設けられている。

【0022】なお、本発明では水素ガスの供給位置及び供給個所の個数を問わず、エンジンの構造に応じて適宜設定すればよい。

【0023】ハウジングの外部にはメタルハイドライドタンク(以下MHタンクという)14が設置されている。このMHタンク14は、水素が吸脱着可能な合金を収容し、この合金に水素ガス燃料を吸着した状態でこれを保持している。そして、図略のエンジンウォータジャケットから供給される冷却水で上記合金が加熱されることにより、この合金から水素が離脱されてタンク外に放出されるようになっている。

【0024】このMHタンク14は、高圧燃料供給通路16及びタイミング弁18を介して上記水素ガスポート11に接続されるとともに、低圧燃料供給通路20を介して水素ガスポート12に接続されている。高圧燃料供給通路16の途中には、圧力調整器22及び流量調整弁24が、低圧燃料供給通路20の途中には圧力調整器26及び流量調整弁28がそれぞれ設けられ、これらによって気体燃料供給手段が構成されている。

【0025】すなわち、上記流量調整弁24が開いた状態では、上記MHタンク14から放出される水素ガス燃料が、圧力調整器22で適度の圧力(具体的には吸気行程後の作動室内の圧力に抗して水素ガス燃料を充填できる程度の比較的高い圧力)に調圧され、かつ上記流量制御弁24で流量制御されてタイミング弁18に供給される一方、上記流量調整弁28が開いた状態では、上記MHタンク14から放出される水素ガス燃料が圧力調整器26で調圧された後に水素ガスポート12を通じてエン

ジン内に供給されるようになっている。

【0026】上記タイミング弁18は、エンジンの作動と同期して所定タイミングで水素ガスポート11に燃料供給を行うものであり、その開時期が吸気ポート12の全閉後となるように設定されている。

【0027】従って、吸気の充填を妨げずに水素ガスを供給することができるので、水素ガス供給量が比較的多い時には、高圧燃料供給通路16からタイミング弁18を通して水素ガスを供給すれば良い。

【0028】さらに、このような水素ガス燃料供給システムに加え、前記吸気通路7の途中にはガソリン燃料（液体燃料）を供給するためのインジェクタ（液体燃料供給手段の構成要素）36が配設されている。このインジェクタ36はガソリン供給通路38を介してガソリンタンク40に接続され、このガソリン供給通路38の途中にはガソリン燃料を圧送するためのヒューエルポンプ（液体燃料供給手段の構成要素）42が設けられている。

【0029】また、エンジンの出力軸である偏心軸4にはエンジン回転数センサ45（回転数検出手段）が設けられ、点火プラグ5にはこの温度を検出するプラグ温度センサ47が設けられている。その他にエンジンの負荷状態を検出するためのアクセル開度センサ46（負荷検出手段）も設けられ、これらのセンサ45、46、47は前記のプラグ温度要素検出手段として機能するものであり、これらの各センサの検出信号はECU（エンジンコントロールユニット）50に入力されるようになっている。

【0030】そして、この制御手段としてのECU50は、制御のためのプログラムや各種データ等を記憶するメモリ部（図示せず）およびプログラムに基づいて処理判断をする演算部（図示せず）等から構成されており、このECU50がこれらのセンサからの入力に応じて燃料比率を決定し、この燃料比率に基づいて気体燃料供給手段を制御して気体燃料の供給量を調整し、液体燃料供給手段を制御して液体燃料の供給量の調整を行なうものである。

【0031】この燃料供給を調整する制御手段としてのECU50には、燃料比率決定手段52および燃料供給制御手段53等が有り、これらの各手段52、53は後述する各フローチャートに示すようなプログラムにて実現されるものである。

【0032】以上のように構成された気体燃料供給エンジンの基本的制御動作を、図1に示す構成図に基づいて説明する。

【0033】ECU50内の燃料比率決定手段52は、プラグ温度要素検出手段としてのプラグ温度センサ47、アクセル開度センサ46あるいはエンジン回転数センサ45などからのセンサにより、点火プラグ5の温度状態を確認し、後述するデータマップに基づいて気体燃

料と液体燃料との供給比率を決定する。燃料供給制御手段53は、この決定された供給比率に応じて気体燃料供給手段としての流量調整弁24、28等を制御して気体燃料の供給量を調整し、液体燃料供給手段としてのヒューエルポンプ42とインジェクタ36を制御して液体燃料の供給量を調整する。

【0034】この燃料比率決定手段52および燃料供給制御手段53の機能を実現する実際の例としては、図2で示すフローチャートにて行なう制御が有り、このフローチャートは上記の燃料比率決定手段52として機能するステップS12、S13、S15、および燃料供給制御手段53として機能するステップS14、S16等から構成されている。そして、このフローチャートは次のようになっている。

【0035】この制御動作がスタートすると、ステップS11でプラグ温度要素検出手段としての各センサ45、46、47から、点火プラグ温度を判定するための各種検出値を読み込む。つまり、プラグ温度センサ47から点火プラグ温度 T_p を、アクセル開度センサ46からアクセル開度 O_a を、エンジン回転数センサ45からエンジン回転数 N_e をそれぞれ読みこみ、次にステップS12へ移行する。このステップS12では、点火プラグ温度 T_p が予め設定されている切換基準温度 T_s より大きいかなかを判定する。この結果、NOと判定されるとステップS13へ移行して、エンジン回転数 N_e 、アクセル開度 O_a により確認されたエンジンの運転状態等に応じた水素ガスの供給量を算出して、その後ステップS14へ移行してこの算出結果に基づいて気体燃料供給手段としての流量調整弁24、28等を制御して、水素ガスを供給する。

【0036】一方、ステップS13でYESと判定された場合、ステップS15へ移行してエンジンの運転状態等に応じた液体燃料の供給量を算出し、その後ステップS16へ移行する。そして、このステップS16では、この算出結果に基づいて液体燃料供給手段としてのインジェクタ36およびヒューエルポンプ42等を制御して液体燃料を供給する。

【0037】このように制御することにより、点火プラグ温度が高い場合には液体燃料が供給され、プレイグニションが確実に防止される。また、点火プラグ温度が低い場合には着火容易な気体燃料を供給することにより、くすぶり、失火等の着火不良が防止される。こうして、出力、燃費および排気ガス浄化性能が高められる。

【0038】また、別の制御方法として図3で示すフローチャートにて制御する方法がある。この場合には、エンジン回転数 N_e とアクセル開度 O_a との関係が図4で示されるような領域1に相当するデータマップを、事前にECU50内の前記メモリ部（図示せず）に用意しておく。

【0039】ここで図4について説明すると、エンジン

の運転状態は、エンジン回転数 N_e とアクセル開度 O_a とで表すことができ、同図の領域1はエンジン回転数 N_e 、アクセル開度 O_a 共に比較的小さな状態、即ち比較的low回転もしくは低負荷の領域を表している。

【0040】この図4によって示されるデータマップを用いて、図3のフローチャートに示す制御を実施すると、まずステップS21でエンジン回転数センサ45とアクセル開度センサ46から検出値をそれぞれ読み込み、ステップS22へ移行する。そして、このステップS22では、エンジンの運転状態が図4に示す領域1に属する状態か否かを判定する。この結果、エンジンが比較的low回転もしくは低負荷の状態であるためYESと判定されると、ステップS23へ移行し、エンジンの運転状態に応じた水素ガスの供給量を算出し、ステップS24にて上記の気体燃料供給手段を制御して、この算出された量の水素ガスを供給する。

【0041】一方、高負荷、高回転状態であるためステップS22でNOと判定されるとステップS25へ移行して、運転状態に応じた液体燃料の量を算出し、ステップS26にて液体燃料供給手段を制御してこの算出された量の液体燃料を供給する。

【0042】この制御動作によると、比較的low回転もしくは低負荷の状態では点火プラグ温度が低いと推定できるため着火が容易な水素ガスを供給し、高負荷、高回転状態では点火プラグ温度が高いと推定されるため、着火温度の高い液体燃料を供給することにより、ブレイグニションが防止され、燃費の向上と要求される出力性能の向上を図ることができる。

【0043】また、図5で示すフローチャートにて制御する場合は、事前に図6と図7との各グラフに対応するデータマップをそれぞれ前記ECU50内に設けておく。なお、図6に示すグラフの領域は、水素ガスを添加すべき添加領域と添加しない非添加領域とに区別され、この添加領域内の各直線(L1, L2, L3, , LN)は、水素ガス添加比率 n とエンジン回転数 N_e およびアクセル開度 O_a との関係を表したものであり、グラフの原点 O_g に近い直線ほど、即ちlow回転、低負荷側の直線ほど水素ガスの添加比率 n が増大するように設定されている。

【0044】また、図7のグラフは、点火プラグ温度 T_p の各温度に応じて望ましい水素ガスの添加比率を定めているものであり、点火プラグ温度 T_p が高くなるほど水素ガス添加比率 n が少なくなっている。

【0045】これらのグラフ(図6と図7)で示される各データマップと図5のフローチャートに基づいて制御すると、この燃料供給関連の制御動作は次のようになる。

【0046】ステップS31で各センサからエンジン回転数 N_e 、アクセル開度 O_a 、点火プラグ温度 T_p を読み込み、ステップS32へ移行する。このステップS3

2では、上記の図6のグラフで示されるデータマップに照合してエンジンの運転状態が添加領域か否かを判定する。そして、この結果添加領域であるためYESと判定された場合には、ステップS33へ移行して、既に読み込み済の点火プラグ温度 T_p と運転状態を示す検出値 N_e 、 O_a とを、上述の図6、図7のグラフで示されるデータマップに照合して水素ガスの添加比率 n を決定する。そして、ステップS34では、この添加比率 n とこの時点での運転状態等に基づいて、水素ガス及び液体燃料のそれぞれの供給量を算出し、ステップS35へ移行する。ここでは、気体燃料供給手段を制御して水素ガスが算出された供給量となるように調整し、また液体燃料供給手段を制御して液体燃料が上記の算出された供給量となるように調整する。

【0047】一方、負荷状態が図6の非添加領域にあるため、ステップS32でNOと判定された場合は、ステップS36へ移行し、エンジンの運転状態に応じた液体燃料の供給量を算出する。その後、ステップS37で、液体燃料供給手段を制御して液体燃料を算出された供給量に調整する。

【0048】このような制御動作によると、点火プラグ温度及び運転状態に応じて水素の添加量を調整するため、エンジンの運転状態あるいは点火プラグ温度の広範囲の変動についても、木目細かな制御が可能となり、更に確実にブレイグニションを防止することにより、排気の浄化を維持しながら、しかも必要とされる時にはエンジンの有する機能を最大限に発揮させる事ができる。

【0049】なお、図5では、運転状態(エンジン回転数及びアクセル開度)と点火プラグ温度の双方に応じて水素ガスの添加比率を制御しているが、点火プラグ温度のみに応じ、図7に示すような特性で水素ガス添加比率を制御しても良い。あるいは、運転状態に応じ、図6に示すような特性で水素ガス添加比率を制御しても良い。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、点火プラグ温度もしくはこれに関連する要素を検出するプラグ温度要素検出手段が機能することにより、エンジンの点火プラグが低温状態と判定された場合には、前記制御手段が前記気体燃料供給手段を制御して全供給燃料に対する気体燃料の供給比率を大きくし、一方点火プラグが高温状態と判定された場合には、制御手段が液体燃料供給手段を制御して液体燃料の供給比率を大きくする。

【0051】つまり、例えば高負荷、高回転の運転状態であるためプラグ温度が高温になっていると推定される場合、あるいは実際に点火プラグが高温状態となっている場合には、液体燃料の供給比率が大きくされ、一方着火しやすい気体燃料は稀薄とされる。このため、ブレイグニションあるいはバックファイアーが防止されて、燃費の向上と要求される出力性能が実現される。

【0052】一方、例えばエンジンの回転数や負荷が小

さくて点火プラグ温度が低温と推定される場合、あるいは実際に点火プラグが低温状態となっている場合には、着火しやすい気体燃料が濃厚となるため、着火不良を防止することができ、しかも気体燃料主体で運転することにより、排気の浄化に寄与することができる。

【0053】また、本発明が実施された気体燃料供給エンジンにおいては、前記制御手段がプラグの温度状態に応じて気体燃料と液体燃料との供給比率を制御するため、使用する燃料あるいは点火プラグの熱価等の選定の自由度を広くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における気体燃料供給エンジンおよびその燃料供給手段の全体構成図である。

【図2】切換基準温度 T_s を用いた制御用フローチャートである。

【図3】エンジンの負荷状態で制御動作を切換える制御用フローチャートである。

【図4】低負荷領域を示すグラフである。

【図5】気体燃料の添加領域で制御動作を切換える制御用フローチャートである。

【図6】気体燃料の添加領域を示すグラフである。

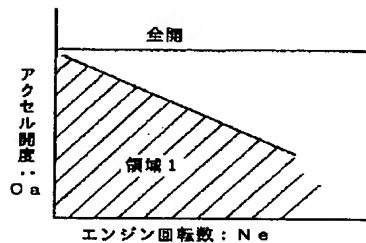
【図7】点火プラグ温度と気体燃料供給比率の関係を示*

*すグラフである。

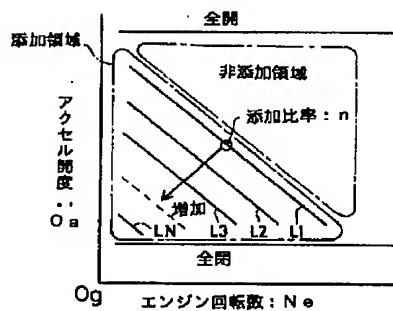
【符号の説明】

- | | |
|--------|-------------|
| 1 | ロータハウジング |
| 2 | 作動室 |
| 3 | ロータ |
| 4 | 偏心軸 |
| 5 | 点火プラグ |
| 6 | 吸気ポート |
| 7 | 吸気通路 |
| 10 | 8 スロットル弁 |
| 11, 12 | 水素ガスポート |
| 18 | タイミング弁 |
| 24, 28 | 流量調整弁 |
| 36 | インジェクタ |
| 38 | ガソリン供給通路 |
| 42 | ヒューエルポンプ |
| 45 | エンジン回転数センサ |
| 46 | アクセル開度センサ |
| 47 | プラグ温度センサ |
| 20 | 50 ECU |
| | 52 燃料比率決定手段 |
| | 53 燃料供給制御手段 |

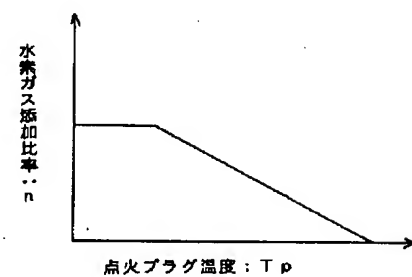
【図4】



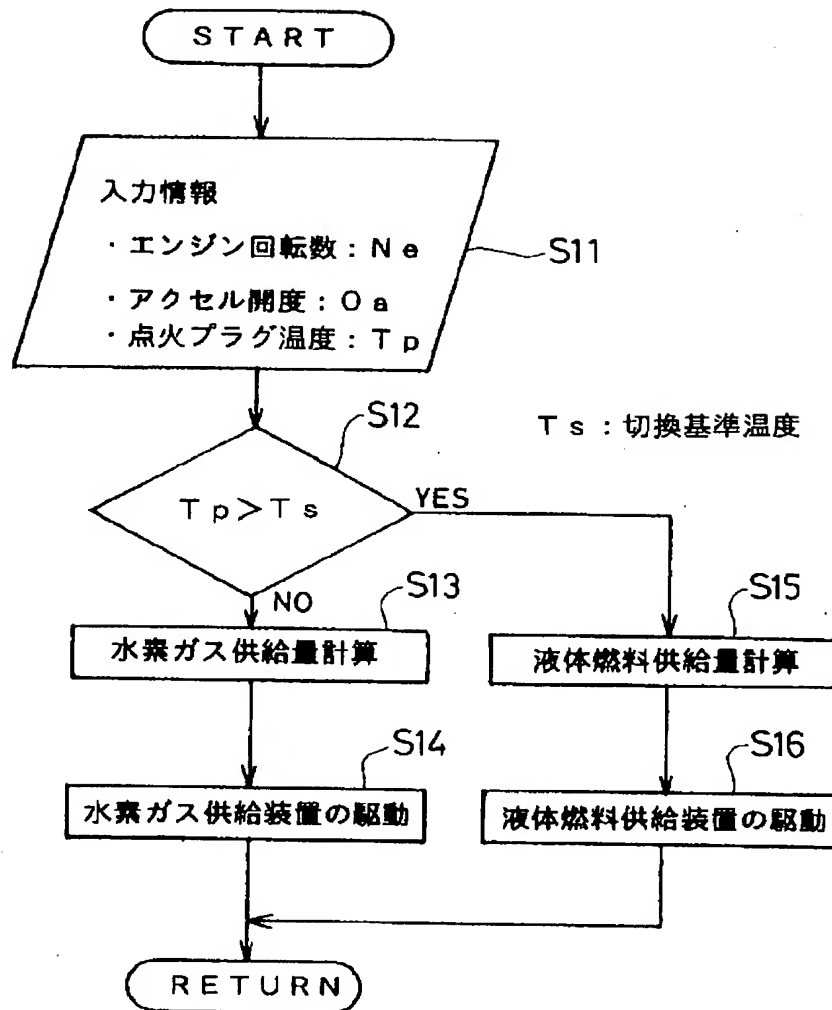
【図6】



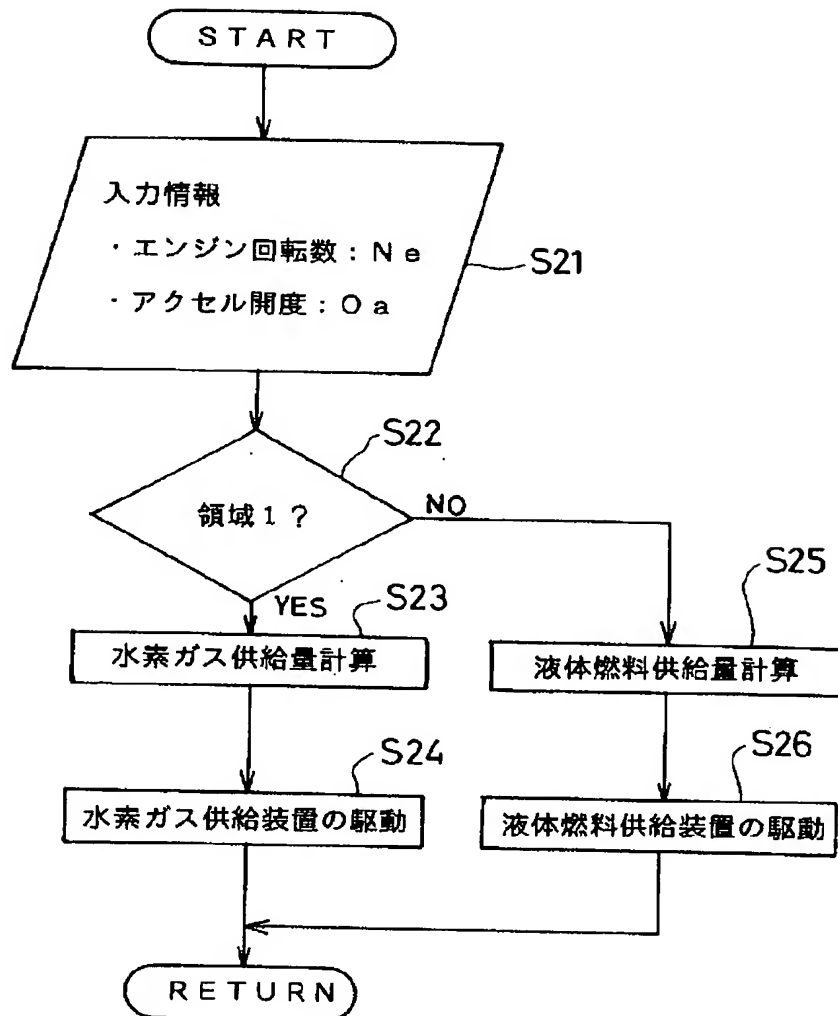
【図7】



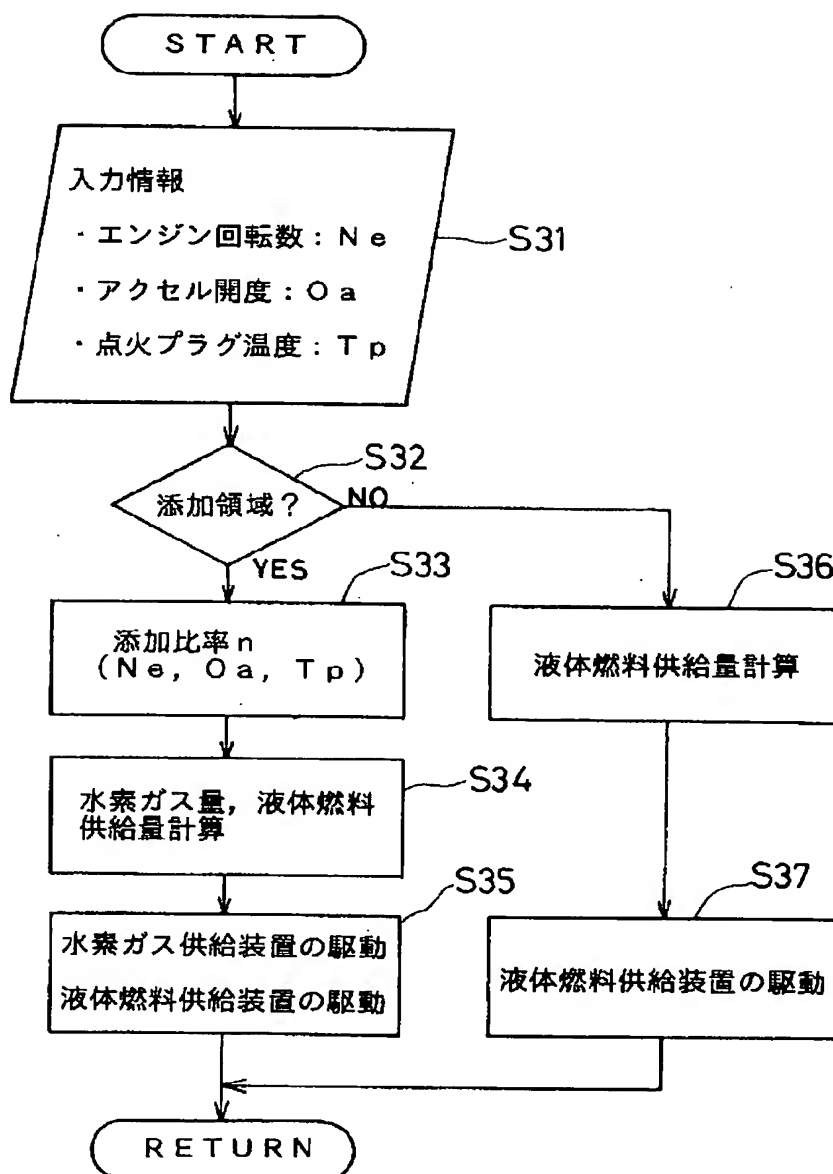
【図2】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 白石 徹
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the gaseous-fuel supply engine equipped with a gaseous-fuel supply means to supply the gaseous fuel containing hydrogen gas to an engine from the inside of a gaseous-fuel tank A liquid fuel supply means to supply liquid fuel to the above-mentioned engine, and a plug temperature element detection means to detect ignition plug temperature or the element relevant to this, The gaseous-fuel supply engine characterized by having the control means which makes size the supply ratio of the above-mentioned gaseous fuel to all supply fuels when the detection value by this plug temperature element detection means shows the low-temperature condition, and makes said supply ratio of liquid fuel size when the elevated-temperature condition is shown.

[Claim 2] The gaseous-fuel supply engine according to claim 1 characterized by constituting the above-mentioned control means from a condition lower than the change-over reference temperature from which this ignition plug temperature serves as a criterion of a fuel change-over while forming a plug temperature sensor as the above-mentioned plug temperature element detection means and detecting ignition plug temperature so that the above-mentioned gaseous fuel may be supplied and liquid fuel may be supplied in the condition that ignition plug temperature is higher than the above-mentioned change-over reference temperature.

[Claim 3] The gaseous-fuel supply engine according to claim 1 characterized by having constituted the plug temperature element detection means from a load detection means to detect engine loaded condition, and an engine-speed detection means to detect an engine engine speed, and constituting said control means so that an engine may supply liquid fuel in a heavy load and the operational status of a high engine speed and the above-mentioned gaseous fuel may be supplied in operational status other than a heavy load and high rotation.

[Claim 4] The gaseous-fuel supply engine according to claim 1 characterized by constituting the above-mentioned control means so that the supply ratio of the above-mentioned gaseous fuel to all supply fuels may be decreased along with the rise of this ignition plug temperature while the above-mentioned plug temperature sensor detects ignition plug temperature.

[Claim 5] The gaseous-fuel supply engine according to claim 1 or 4 characterized by constituting the above-mentioned control means so that the supply ratio of the above-mentioned gaseous fuel to all supply fuels may decrease as the plug temperature element detection means was constituted from a load detection means to detect engine loaded condition, and an engine-speed detection means to detect an engine engine speed and the engine became a heavy load and a high engine speed.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the gaseous-fuel supply engine using the gas containing hydrogen gas as a fuel.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, development of the gaseous-fuel supply engine which uses the combustible gas containing hydrogen gas as a fuel is furthered. Since there is no fear of generating of a hydrocarbon (HC) and a carbon monoxide (CO), and it excels in ignitionability and it burns in homogeneity to all the corners in an engine, the engine by the above-mentioned hydrogen gas is greatly contributed about defecation (reduction of an unburnt component called especially HC and CO) of engine exhaust air.

[0003] There are some which are shown in JP,1-23659,B as an example of the engine by such hydrogen gas.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the ignition plug serves as an elevated temperature, if the good hydrogen fuel gas of ignitionability is supplied, this conventional kind of gaseous-fuel engine may produce pre ignition (premature ignition) etc., and will have a bad influence on engine output characteristics, fuel consumption, etc.

[0005] Moreover, when two or more fuels, such as using hydrogen gas and a gasoline together, were used, it was difficult to select the ignition plug which is related with the plug heat content and also suited the fuel of a gap, for this reason smoldered, or pre ignition etc. was produced like the above, and the improvement in control of a deposit or fuel consumption, the purification nature of exhaust air, etc. was barred.

[0006] In addition, although an engine as shown in JP,1-232119,A supplies liquefied natural gas at the time of preparing hydrogen fuel gas and a liquefied natural gas fuel, and this hydrogen fuel gas running short using hydrogen fuel gas at the time of low load driving, or the time of heavy load operation, with neither of this engine, two kinds of fuels are gases and it can fully solve problems, such as pre ignition at the time of the above-mentioned elevated temperature.

[0007] This invention aims at offer of the gaseous-fuel supply engine with which the output engine performance required as improvement in fuel consumption is demonstrated while it prevents backfire or pre ignition and attains defecation of exhaust gas by controlling and carrying out fuel supply of the supply ratio of liquid fuel and ***** in view of such a situation based on ignition plug temperature etc.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the gaseous-fuel supply engine equipped with a gaseous-fuel supply means to supply to an engine the gaseous fuel with which invention concerning claim 1 contains hydrogen gas from the inside of a gaseous-fuel tank A liquid fuel supply means to supply liquid fuel to the above-mentioned engine, and a plug temperature element detection means to detect ignition plug

temperature or the element relevant to this, When the detection value by this plug temperature element detection means showed the low-temperature condition, the supply ratio of the above-mentioned gaseous fuel to all supply fuels was made into size, and when the elevated-temperature condition was shown, it considered as the configuration equipped with the control means which makes said supply ratio of liquid fuel size.

[0009] In the condition lower than the change-over reference temperature from which this ignition plug temperature serves as a criterion of a fuel change-over, it supplied the above-mentioned gaseous fuel, and invention concerning claim 2 constituted the above-mentioned control means from a condition that ignition plug temperature is higher than the above-mentioned change-over reference temperature so that liquid fuel might be supplied, while it formed the plug temperature sensor as the above-mentioned plug temperature element detection means and detected ignition plug temperature.

[0010] Invention concerning claim 3 constituted the plug temperature element detection means from a load detection means to detect engine loaded condition, and an engine-speed detection means to detect an engine engine speed, and according to a heavy load and the operational status of a high engine speed, the engine supplied liquid fuel, and it constituted said control means from operational status other than a heavy load and high rotation so that the above-mentioned gaseous fuel might be supplied.

[0011] Invention concerning claim 4 constituted the above-mentioned control means so that the supply ratio of the above-mentioned gaseous fuel to all supply fuels might be decreased along with the rise of this ignition plug temperature, while detecting ignition plug temperature with the above-mentioned plug temperature sensor.

[0012] Invention concerning claim 5 constituted the above-mentioned control means so that the supply ratio of the above-mentioned gaseous fuel to all supply fuels might decrease, as the plug temperature element detection means was constituted from a load detection means to detect engine loaded condition, and an engine-speed detection means to detect an engine engine speed and the engine became a heavy load and a high engine speed.

[0013]

[Function] According to invention of the claim 1 above-mentioned publication, when an engine ignition plug is checked with a low-temperature condition, many gaseous fuel of high hydrogen gas content of ignitionability is supplied. On the other hand, when the ignition plug is in the elevated-temperature condition, many liquid fuel is supplied and pre ignition is avoided.

[0014] According to invention of the claim 2 above-mentioned publication, based on detection of ignition plug temperature, supply of gaseous fuel and supply of liquid fuel are changed into a change-over type in the time of the low temperature and an elevated temperature.

[0015] According to invention of the claim 3 above-mentioned publication, based on engine loaded condition and engine rotational frequency detection, supply of gaseous fuel and supply of liquid fuel are changed into a change-over type in the time of a heavy load and high rotation, and the other time.

[0016] According to invention of the claim 4 above-mentioned publication, according to change of ignition plug temperature, the rate of a fuel delivery late is changed gradually.

[0017] According to invention of the claim 5 above-mentioned publication, according to change of engine operational status, the rate of a fuel delivery late is changed gradually.

[0018]

[Example] One example of this invention is explained based on drawing 1 . In addition, although this example shows a rotary piston engine, this invention can be widely applied to other engines, such as a recipro engine, and the case where used the gasoline as liquid fuel in this example, and hydrogen gas is used as gaseous fuel is shown. However, what may use alcohol etc. as liquid fuel and contains hydrogen gas partially as gaseous fuel may be used for this invention.

[0019] As shown in drawing 1 , the above-mentioned rotary piston engine is equipped with the Rota housing 1, and the cylinder is formed with this Rota housing 1 and side housing (not shown) located in those both sides. Rota 3 is held in this cylinder and the inside of a cylinder is divided into three actuation rooms 2 by this Rota 3. And while bearing of Rota 3 is carried out to an eccentric shaft 4 in this condition, by carrying out eccentric rotation, each actuation room 2 carries out volume change, and an

Otto cycle is performed.

[0020] In side housing, a suction port 6 is formed in the location facing the actuation room 2 like an inhalation-of-air line, and the inhalation-of-air path 7 is connected to this suction port 6. While the throttle valve 8 driven with a step motor 9 is formed, an air cleaner, an air flow meter, etc. of figure abbreviation are arranged in this inhalation-of-air path 7. Moreover, the exhaust air port 13 is formed in the location facing the actuation room 2 like an exhaust air line in the Rota housing 1, and the flueway of figure abbreviation is connected to this exhaust air port. The ignition plug 5 is arranged in the location facing the actuation room 2 like an explosion line in this Rota housing 1.

[0021] With this engine, in order to supply hydrogen fuel gas (gaseous fuel) in a cylinder, a hydrogen gas port is prepared, and in the example of illustration, two hydrogen gas ports 11 and 12 are formed. The hydrogen gas port 11 is established in a location which carries out opening to the actuation room 2 from the middle to the compression stroke middle like an inhalation-of-air line, and the hydrogen gas port 12 is established in the location which laps with the above-mentioned suction port 6.

[0022] In addition, what is necessary is not to ask the supply location of hydrogen gas, and the number of a supply part, but just to set up suitably according to engine structure in this invention.

[0023] The metal hydride tank (henceforth MH tank) 14 is installed in the exterior of housing. Hydrogen holds the alloy in which adsorption and desorption are possible, and this MH tank 14 holds this, where hydrogen fuel gas is adsorbed at this alloy. And by heating the above-mentioned alloy by the cooling water supplied from the engine engine water jacket of figure abbreviation, hydrogen secedes from this alloy and it is emitted out of a tank.

[0024] This MH tank 14 is connected to the hydrogen gas port 12 through the low voltage fuel-supply path 20 while connecting with the above-mentioned hydrogen gas port 11 through the high-pressure fuel-supply path 16 and the timing valve 18. A pressure regulator 22 and a flow control valve 24 are formed, a pressure regulator 26 and a flow control valve 28 are formed in the middle of the low voltage fuel-supply path 20 in the middle of the high-pressure fuel-supply path 16, respectively, and the gaseous-fuel supply means is constituted by these.

[0025] namely, after the above-mentioned flow control valve 24 has opened The pressure of the hydrogen fuel gas emitted from the above-mentioned MH tank 14 is regulated by the moderate pressure (comparatively high pressure of extent with which an inhalation-of-air line resists the next pressure of the actuation interior of a room, and can specifically fill up hydrogen fuel gas) with a pressure regulator 22. and while control of flow is carried out by the above-mentioned flow control valve 24 and the timing valve 18 is supplied, after the above-mentioned flow control valve 28 has opened After the pressure of the hydrogen fuel gas emitted from the above-mentioned MH tank 14 is regulated with a pressure regulator 26, it is supplied in an engine through the hydrogen gas port 12.

[0026] The above-mentioned timing valve 18 performs fuel supply to the hydrogen gas port 11 to predetermined timing synchronizing with engine actuation, and it is set up so that the valve opening time may become the close-by-pass-bulb-completely back of a suction port 12.

[0027] Therefore, what is necessary is just to supply hydrogen gas through the timing valve 18 from the high-pressure fuel-supply path 16, when there is comparatively much hydrogen gas supply volume since hydrogen gas can be supplied without barring restoration of inhalation of air.

[0028] Furthermore, in addition to such a hydrogen fuel gas distribution system, the injector (component of a liquid fuel supply means) 36 for supplying a gasoline fuel (liquid fuel) in the middle of said inhalation-of-air path 7 is arranged. This injector 36 is connected to a gas tank 40 through the gasoline supply path 38, and the HYUERU pump (component of a liquid fuel supply means) 42 for feeding a gasoline fuel in the middle of this gasoline supply path 38 is formed.

[0029] Moreover, an engine speed sensor 45 (rotational frequency detection means) is formed in the eccentric shaft 4 which is an engine output shaft, and the plug temperature sensor 47 which detects this temperature is formed in the ignition plug 5. in addition, the accelerator opening sensor 46 (load detection means) for detecting engine loaded condition is also formed -- having -- as the plug temperature element detection means of the above [these sensors 45, 46, and 47] -- **** -- it is a thing smoothly and the detecting signal of each of these sensors is inputted into ECU (engine control unit)50.

[0030] And ECU50 as this control means It consists of operation part (not shown) which makes a processing judgment based on the memory section (not shown) and the program which memorize a program, various data, etc. for control. The rate of a fuel ratio is determined according to the input from these sensors, a gaseous-fuel supply means is controlled based on this rate of a fuel ratio, and this ECU50 adjusts the amount of supply of gaseous fuel, controls a liquid fuel supply means, and adjusts the amount of supply of liquid fuel.

[0031] There are the rate decision means 52 of a fuel ratio and fuel-supply-control means 53 grade in ECU50 as a control means which adjusts this fuel supply, and each of these means 52 and 53 are realized by the program as shown in each flow chart mentioned later.

[0032] It explains based on the block diagram showing the fundamental control action of the gaseous-fuel supply engine constituted as mentioned above in drawing 1 .

[0033] The rate decision means 52 of a fuel ratio in ECU50 determines the supply ratio of gaseous fuel and liquid fuel based on the data map which checks and mentions the temperature condition of an ignition plug 5 later by the sensor from the plug temperature sensor 47, the accelerator opening sensor 46, or an engine speed sensor 45 as a plug temperature element detection means etc. The fuel-supply-control means 53 controls the flow control valve 24 as a gaseous-fuel supply means, and 28 grades according to this determined supply ratio, adjusts the amount of supply of gaseous fuel, controls the HYUERU pump 42 and injector 36 as a liquid fuel supply means, and adjusts the amount of supply of liquid fuel.

[0034] There is control performed with the flow chart shown by drawing 2 as an actual example which realizes the function of this rate decision means 52 of a fuel ratio and the fuel-supply-control means 53, and this flow chart consists of steps S12, S13, and S15 which function as the above-mentioned rate decision means 52 of a fuel ratio and a step S14 which functions as a fuel-supply-control means 53, and S16 grade. And this flow chart is as follows.

[0035] A start of this control action reads the various detection values for judging ignition plug temperature from each sensors 45, 46, and 47 as a plug temperature element detection means at step S11. That is, in the accelerator opening sensor 46 to the accelerator opening O_a , an engine speed sensor 45 to the engine speed N_e is read, respectively, and then the plug temperature sensor 47 to the ignition plug temperature T_p is shifted to step S12. At this step S12, it judges whether the ignition plug temperature T_p is larger than the change-over reference temperature T_s set up beforehand. Consequently, if judged with NO, it will shift to step S13, and the amount of supply of the hydrogen gas according to the operational status of the engine checked by engine-speed N_e and the accelerator opening O_a etc. is computed, it shifts to step S14 after that, the flow control valve 24 as a gaseous-fuel supply means and 28 grades are controlled based on this calculation result, and hydrogen gas is supplied.

[0036] On the other hand, when judged with YES at step S13, it shifts to step S15, and the amount of supply of the liquid fuel according to engine operational status etc. is computed, and it shifts to step S16 after that. And based on this calculation result, the injector 36 as a liquid fuel supply means and HYUERU pump 42 grade are controlled by this step S16, and liquid fuel is supplied at it.

[0037] Thus, by controlling, when ignition plug temperature is high, liquid fuel is supplied, and pre ignition is prevented certainly. moreover -- case ignition plug temperature is low -- ignition -- ignition misses, such as smoking and a flame failure, are prevented by supplying easy gaseous fuel. In this way, an output, fuel consumption, and the exhaust gas purification engine performance are raised.

[0038] Moreover, there is the approach of controlling by the flow chart shown by drawing 3 as the another control approach. In this case, the data map equivalent to the field 1 as the relation between an engine speed N_e and the accelerator opening O_a shown by drawing 4 is prepared for said memory section in ECU50 (not shown) in advance.

[0039] if drawing 4 is explained here -- engine operational status -- an engine speed N_e and the accelerator opening O_a -- it can express -- the field 1 of this drawing -- engine-speed N_e and the accelerator opening O_a -- both -- comparatively -- alike -- a small condition -- that is, the field of low rotation or low loading is expressed comparatively.

[0040] If control shown in the flow chart of drawing 3 is carried out using the data map shown by this drawing 4, a detection value will be first read from an engine speed sensor 45 and the accelerator opening sensor 46 at step S21, respectively, and it will shift to step S22. And at this step S22, it judges whether it is the condition that engine operational status belongs to the field 1 shown in drawing 4. Consequently, since an engine is in the condition of low rotation or low loading comparatively, if it is judged with YES, it will shift to step S23, the amount of supply of the hydrogen gas according to engine operational status will be computed, the above-mentioned gaseous-fuel supply means will be controlled by step S24, and the hydrogen gas of this computed amount will be supplied.

[0041] The amount of the liquid fuel according to operational status is computed by on the other hand, shifting to step S25, if it is judged with NO at step S22, since it is in a heavy load and a high rotation condition, a liquid fuel supply means is controlled by step S26, and the liquid fuel of this computed amount is supplied.

[0042] According to this control action, by ignition supplying easy hydrogen gas, since it can presume that ignition plug temperature is comparatively low in the state of low rotation or low loading, and supplying liquid fuel with high ignition temperature, since it is presumed that ignition plug temperature is high in the state of a heavy load and high rotation, pre ignition is prevented and improvement in the output engine performance required as improvement in fuel consumption can be aimed at.

[0043] Moreover, when controlling by the flow chart shown by drawing 5, the data map corresponding to each graph of drawing 6 and drawing 7 is prepared in said ECU50 beforehand, respectively. The field of the graph shown in drawing 6 is distinguished to the addition field which should add hydrogen gas, and the non-adding field which is not added. In addition, each straight line in this addition field (L1, L2, L3, LN) The relation between the hydrogen gas addition ratio n , an engine speed N_e , and the accelerator opening O_a is expressed, and it is set up by the straight line by the side of the low loading like the straight line near the zero O_g of a graph (i.e., low rotation) so that the addition ratio n of hydrogen gas may increase.

[0044] Moreover, the graph of drawing 7 has defined the addition ratio of desirable hydrogen gas according to each temperature of the ignition plug temperature T_p , and its hydrogen gas addition ratio n has decreased, so that the ignition plug temperature T_p becomes high.

[0045] When it controls based on the flow chart of each data map shown in these graphs (drawing 6 and drawing 7), and drawing 5, the control action of this fuel-supply relation is as follows.

[0046] Engine-speed N_e , the accelerator opening O_a , and the ignition plug temperature T_p are read from each sensor at step S31, and it shifts to step S32. At this step S32, it collates with the data map shown in the graph of above-mentioned drawing 6, and engine operational status judges whether it is an addition field. And since it is an addition field as a result, when it is judged with YES, it shifts to step S33, the detection values N_e and O_a which show the ignition plug temperature T_p and operational status are collated with the data map shown in above-mentioned drawing 6 and the graph of drawing 7, and the addition ratio n of hydrogen gas is determined. [finishing / reading / already] And at step S34, based on this addition ratio n , the operational status in this time, etc., each amount of supply of hydrogen gas and liquid fuel is computed, and it shifts to step S35. Here, it adjusts so that it may become the amount of supply which controls a gaseous-fuel supply means and by which hydrogen gas was computed, and a liquid fuel supply means is controlled, and it adjusts so that it may become the amount of supply of the above [liquid fuel] by which it was computed.

[0047] On the other hand, since loaded condition is in the non-adding field of drawing 6, when judged with NO at step S32, it shifts to step S36 and the amount of supply of the liquid fuel according to engine operational status is computed. Then, it adjusts to the amount of supply which the liquid fuel supply means was controlled [amount of supply] by step S37, and had liquid fuel computed at it.

[0048] According to such control action, maintaining purification of exhaust air by attaining fine control and preventing pre ignition still more certainly also about wide range fluctuation of engine operational status or ignition plug temperature, in order to adjust the addition of hydrogen according to ignition plug temperature and operational status, when moreover needed, the function which an engine has can be demonstrated to the maximum extent.

[0049] In addition, although the addition ratio of hydrogen gas is controlled by drawing 5 according to the both sides of operational status (an engine speed and accelerator opening) and ignition plug temperature, only according to ignition plug temperature, a hydrogen gas addition ratio may be controlled by the property as shown in drawing 7 . Or according to operational status, a hydrogen gas addition ratio may be controlled by the property as shown in drawing 6 .

[0050]

[Effect of the Invention] As explained above, when a plug temperature element detection means to detect ignition plug temperature or the element relevant to this functions, this invention When an engine ignition plug is judged to be a low-temperature condition When said control means controls said gaseous-fuel supply means, the supply ratio of the gaseous fuel to all supply fuels is enlarged and an ignition plug is judged on the other hand to be an elevated-temperature condition, a control means controls a liquid fuel supply means, and enlarges the supply ratio of liquid fuel.

[0051] It is got blocked, for example, since it is a heavy load and the operational status of high rotation, when it is presumed that plug temperature is an elevated temperature, or when the ignition plug is actually in the elevated-temperature condition, the supply ratio of liquid fuel is enlarged, and gaseous fuel which is easy to be lit on the other hand is rarefied. For this reason, pre ignition or backfire is prevented and the output engine performance required as improvement in fuel consumption is realized.

[0052] Since the gaseous fuel which is easy to be lit becomes thick when an engine rotational frequency and an engine load are small and ignition plug temperature is presumed to be low temperature on the other hand, or when the ignition plug is actually in the low-temperature condition, an ignition miss can be prevented and it can contribute to purification of exhaust air by moreover operating with a gaseous-fuel subject.

[0053] Moreover, in the gaseous-fuel supply engine with which this invention was carried out, since said control means controls the supply ratio of gaseous fuel and liquid fuel according to the temperature condition of a plug, the degree of freedom of selections, such as a heat content of the fuel to be used or an ignition plug, can be made large.

[Translation done.]

JAPANESE [JP,06-221193,A]

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE
INVENTION TECHNICAL PROBLEM MEANS OPERATION EXAMPLE DESCRIPTION OF
DRAWINGS DRAWINGS

[Translation done.]

JAPANESE

[JP,06-221193,A]

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE
INVENTION TECHNICAL PROBLEM MEANS OPERATION EXAMPLE DESCRIPTION OF
DRAWINGS DRAWINGS

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] They are a gaseous-fuel supply engine in the example of this invention, and the whole fuel-supply means block diagram.

[Drawing 2] It is a flow chart for control using the change-over base temperature Ts.

[Drawing 3] It is the flow chart for control which switches control action by engine loaded condition.

[Drawing 4] It is the graph which shows a low loading field.

[Drawing 5] It is the flow chart for control which switches control action in the addition field of gaseous fuel.

[Drawing 6] It is the graph which shows the addition field of gaseous fuel.

[Drawing 7] It is the graph which shows the relation between ignition plug temperature and a gaseous-fuel supply ratio.

[Description of Notations]

1 Rota Housing

2 Actuation Room

3 Rota

4 Eccentric Shaft

5 Ignition Plug

6 Suction Port

7 Inhalation-of-Air Path

8 Throttle Valve

11 12 Hydrogen gas port

18 Timing Valve

24 28 Flow control valve

36 Injector

38 Gasoline Supply Path

42 HYUERU Pump

45 Engine Speed Sensor

46 Accelerator Opening Sensor

47 Plug Temperature Sensor

50 ECU

52 Rate Decision Means of Fuel Ratio

53 Fuel-Supply-Control Means

[Translation done.]

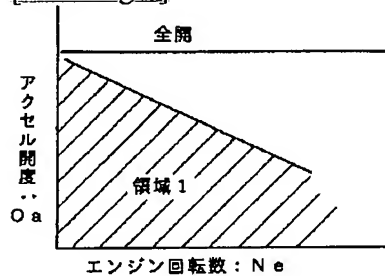
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

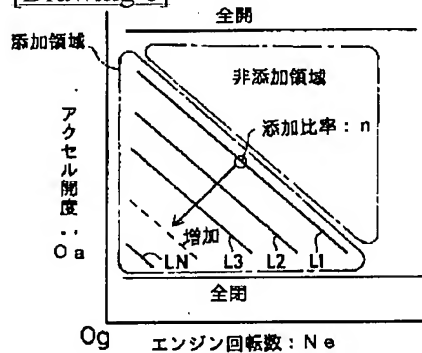
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

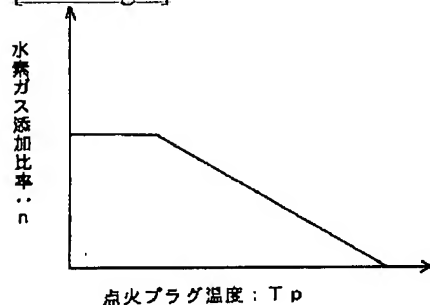
[Drawing 4]



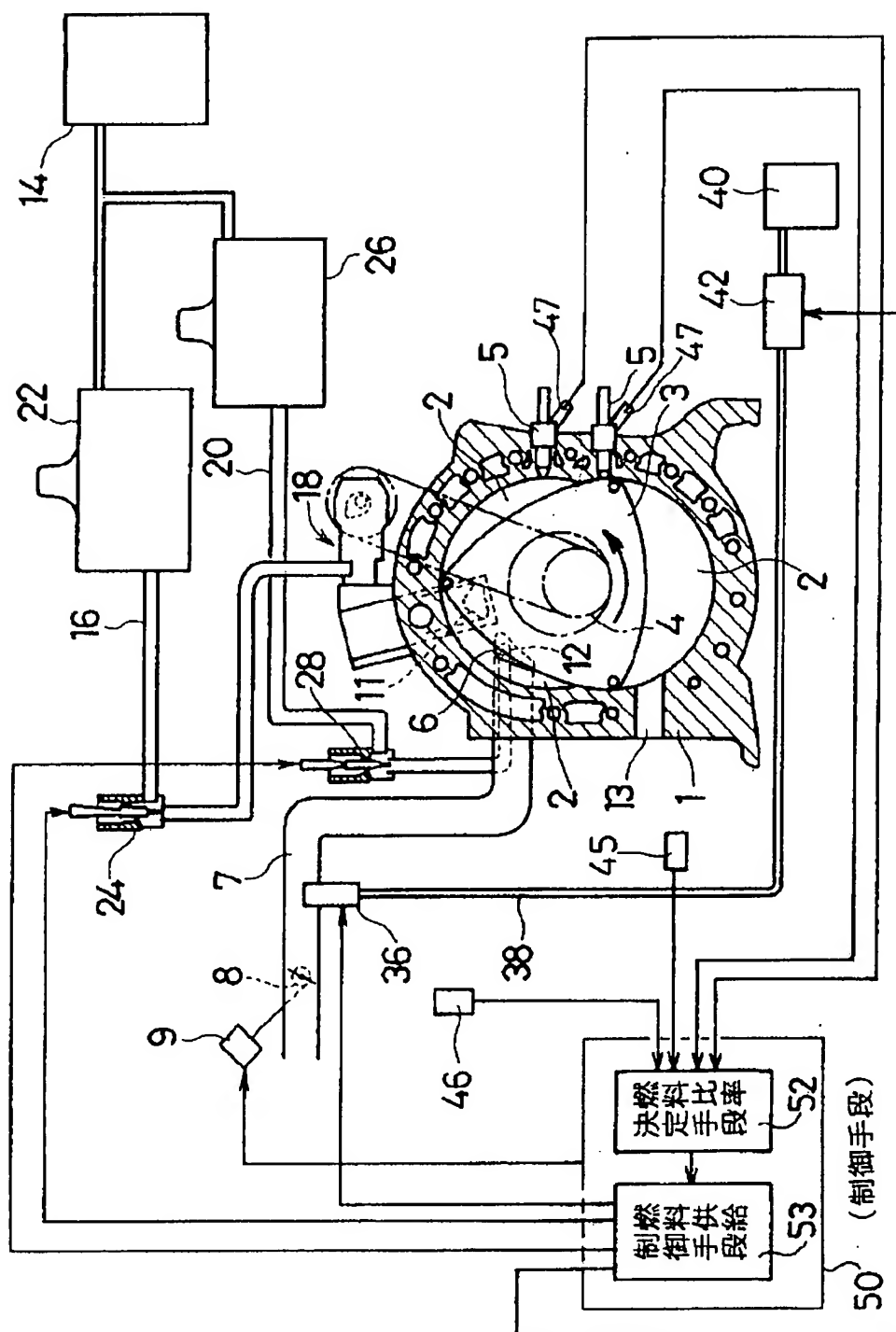
[Drawing 6]



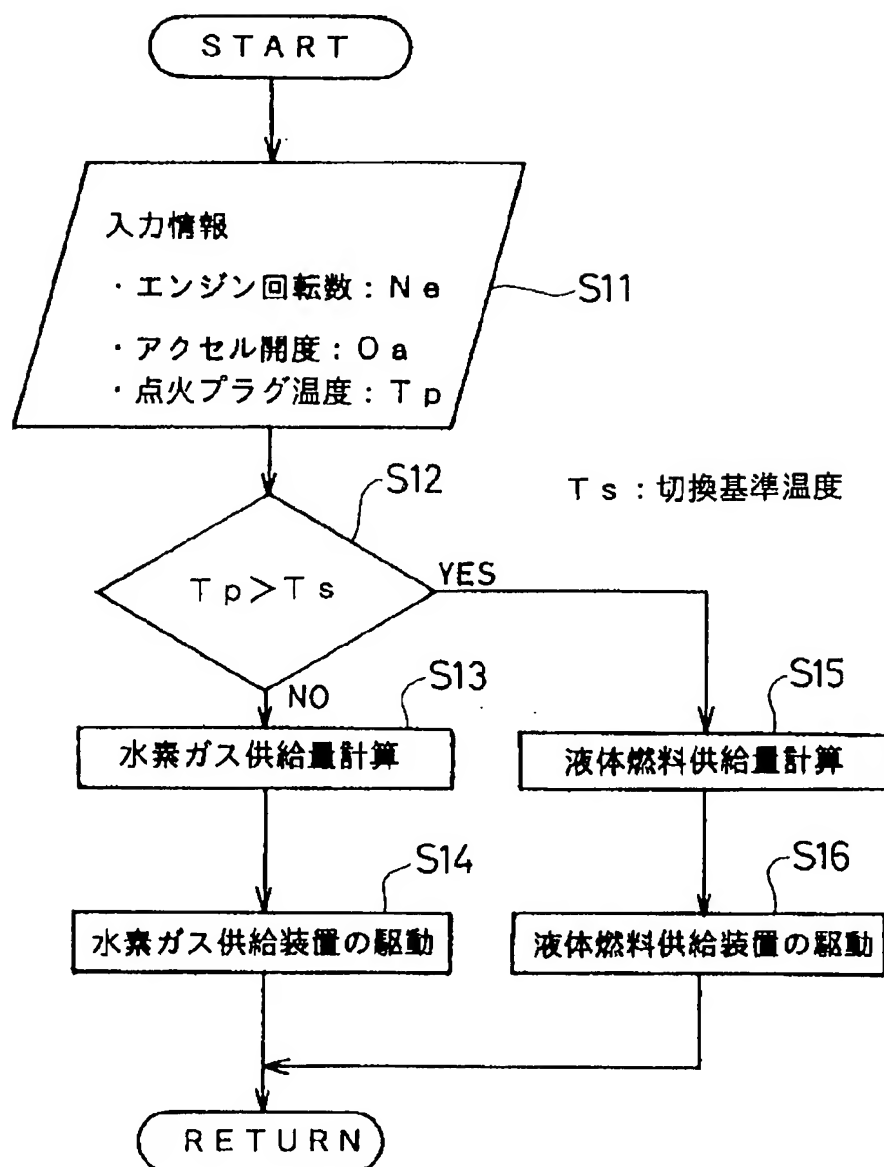
[Drawing 7]



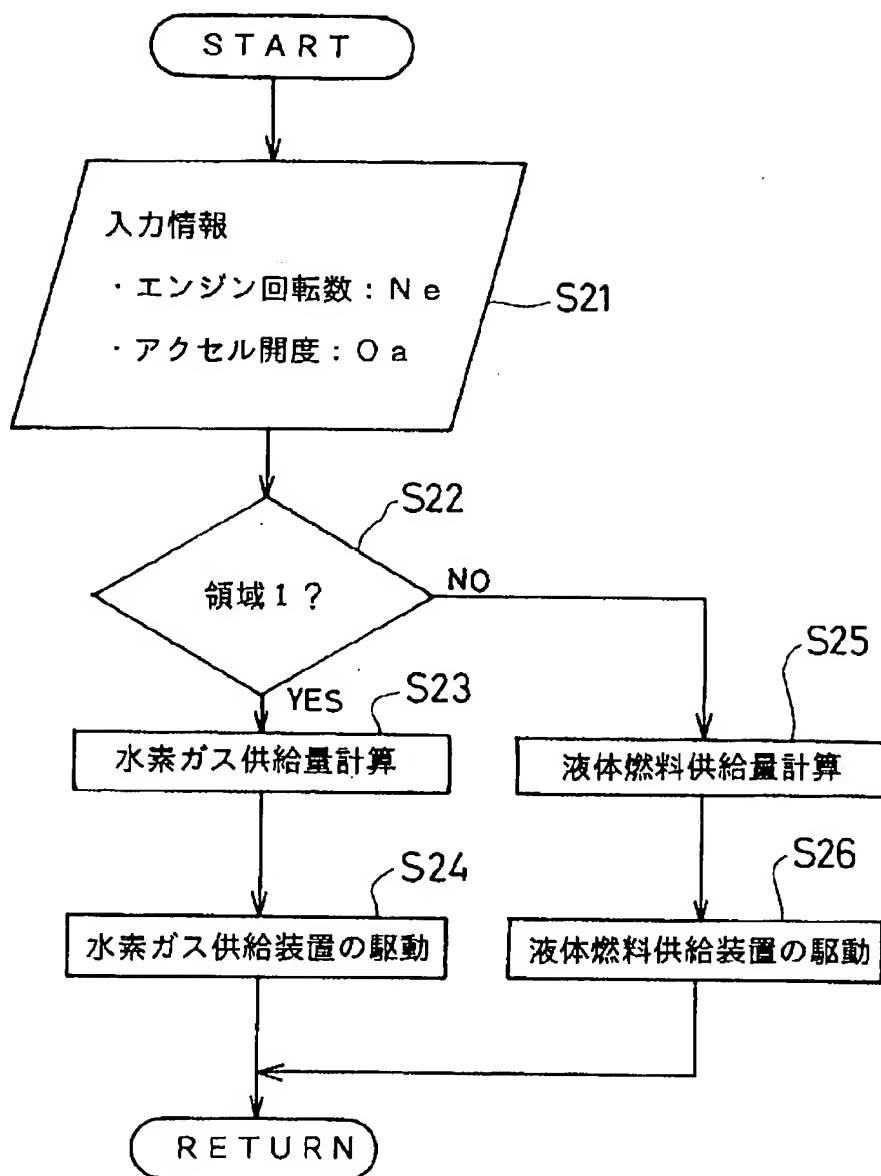
[Drawing 1]



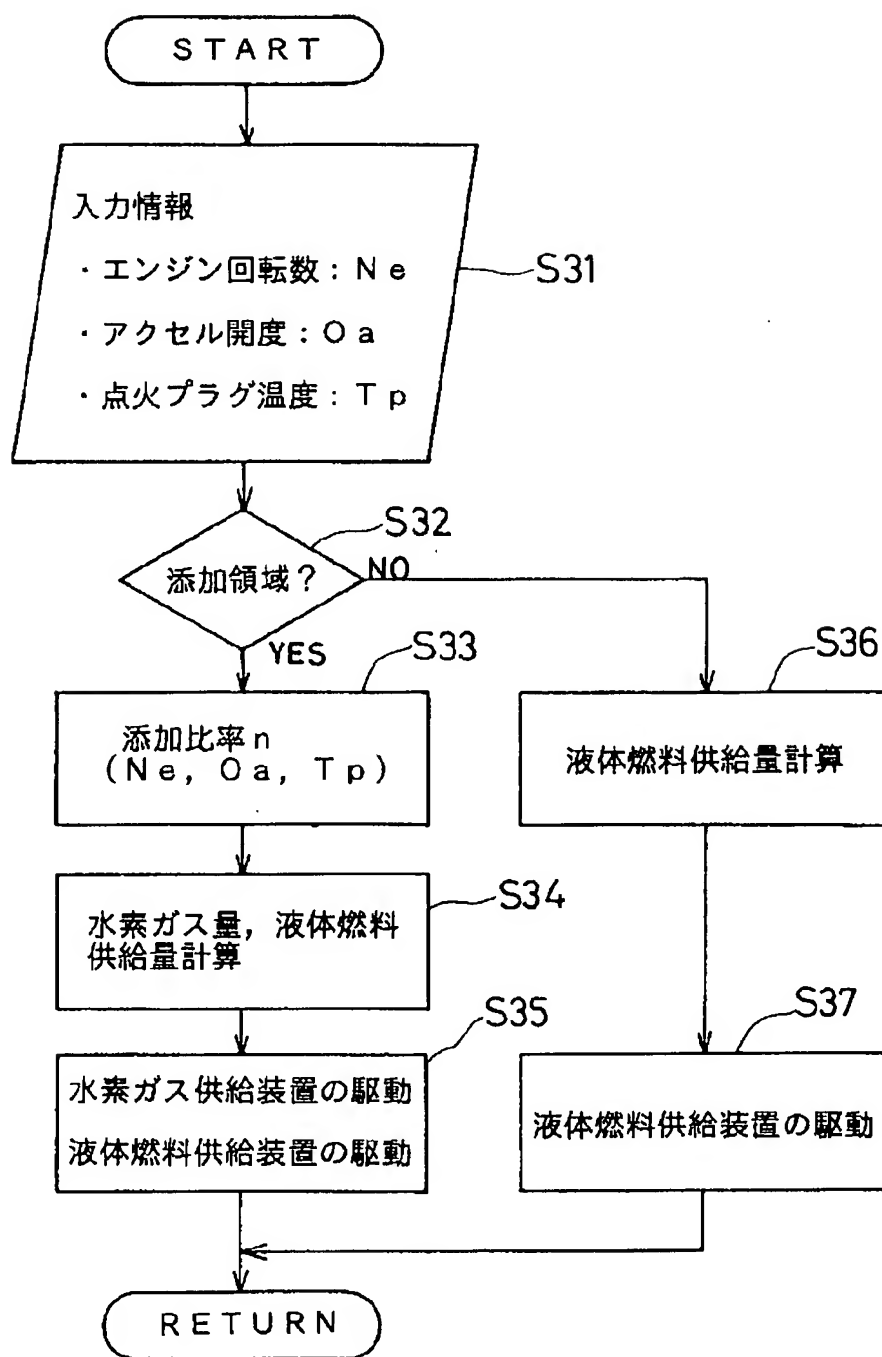
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 5]



[Translation done.]